

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-145244

(43)Date of publication of application : 28.05.1999

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
B65G 49/07

(21)Application number : 09-311821

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 13.11.1997

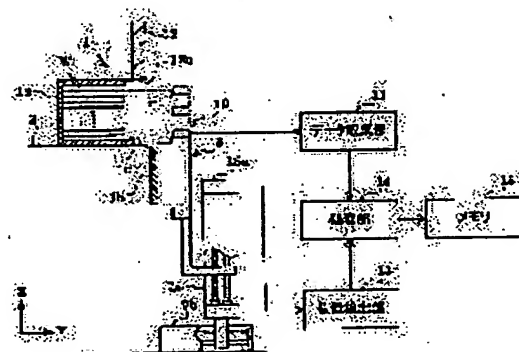
(72)Inventor : IMANISHI YASUO  
OTANI MASAMI  
SHIBUKAWA JUN

## (54) WAFER PROCESSOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a technology in a wafer processor for comprehending a condition of wafer accommodated within a cassette.

**SOLUTION:** A reflective sensor 10 is mounted to a shutter member 5 to cover a passage port 12a in a partition wall 12. The sensor 10 moving down integrally with the shutter member 5 sequentially detect wafers W within a cassette 1. A data processing unit 11 collects detection information on the wafers W. A position detection means, based on the information received from an encoder 13a provided to an elevator mechanism 7a, detects the position of the sensor 10. A processing unit 14, on the basis of the detection information of the wafers W and the position of the sensor 10, is capable of comprehending the condition of the substrates W within the cassette 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3380147

[Date of registration]

13.12.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the substrate processor which processes by picking out a substrate from the cassette which contained two or more substrates in order. The installation section which lays the cassette by which the slot for having the ejection of a substrate and opening for containing and holding the contained substrate almost horizontally was formed two or more steps, Passage opening prepared in the septum with which the processing section which processes to said substrate, and said installation section and processing section are divided, The substrate processor characterized by having the shutter which opens and closes said passage opening, the shutter drive which drives [ attitude- ] and drives [ rise-and-fall- ] said shutter, and a detection means to detect the existence of the substrate which was attached in said shutter and contained by each slot of said cassette.

[Claim 2] It is the substrate processor which is the reflective mold sensor which consists of a floodlighting component arranged towards the end face of a substrate [ in / on a substrate processor according to claim 1 and / in said detection means / near opening of said cassette ], and a photo detector.

[Claim 3] It is the substrate processor which is the transparency mold sensor which consists of a floodlighting component by which opposite arrangement was carried out so that the substrate of said detection means in said cassette might be pinched near opening in a substrate processor according to claim 1, and a photo detector.

[Claim 4] After said detection is completed in it while making even the location close to opening of said cassette carry out advance actuation of said detection means in case said equipment detects the existence of said substrate further in a substrate processor according to claim 2 or 3, it is the substrate processor characterized by having the attitude drive which carries out retreat actuation of said detection means.

[Claim 5] It is the substrate processor which is an image pick-up means by which said detection means picturizes the inside of said cassette in a substrate processor according to claim 1.

[Claim 6] It is the substrate processor which consists of image pick-up means to be connected to the optical fiber with which said detection means was attached in said shutter in the substrate processor according to claim 1, and said optical fiber, and to picturize the inside of said cassette through this optical fiber.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention relates to the technique of picking out a substrate from the cassette which contains two or more substrates in order, and starting a necessary processing \*\*\*\* substrate processor, especially grasping the receipt condition of the substrate in a cassette.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** Conventionally, there are some which were indicated by JP,3-297156,A as this kind of a substrate processor.

**[0003]** In this substrate processor, what is called an opening cassette is used as a cassette for containing two or more substrates. A substrate is formed in ejection and opening for containing, and opening smaller than said opening is prepared in the before [ this opening cassette (it is only hereafter called a "cassette") ] side at the back side of a cassette. Moreover, the slot for holding a substrate almost horizontally to the wall of a cassette is minced by multistage. One substrate is stored at a time in this slot, consequently two or more substrates are contained by the cassette.

**[0004]** A substrate processor performs predetermined processing to the substrate taken out from the specific slot in a cassette, and again, in order to contain this substrate into a specific slot, it grasps the receipt condition of the substrate in a cassette beforehand. Grasp of the receipt condition of this substrate is performed by the detection means formed in the installation section. This detection means is the transparency mold sensor which consisted of a floodlighting component by which opposite arrangement was carried out so that a cassette might be inserted from order, and a photo detector. This transparency mold sensor detects the existence of a substrate depending on whether it is the no by which transmission of light performed between a floodlighting component and a photo detector is intercepted. By making even the slot from a slot of the maximum upper case in a cassette on the bottom move this transparency mold sensor to up down one, the existence of the substrate contained in each slot on the cassette, i.e., the receipt condition of the substrate in a cassette, is grasped.

**[0005]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** However, new specification is fixed with enlargement of a substrate in recent years about the cassette which contains this substrate. The cassette according to this specification is called the FOUP (Front Open Unified Pod) cassette. Only the ejection of a substrate and single opening for containing are prepared, and this FOUP cassette has the composition that the removable lid was attached in this opening. At the time of the ejection and receipt of a substrate, a FOUP cassette is used, after the lid was removed and opening has opened, but since it has only single opening, there is a problem that the existence of the substrate contained by each slot on the cassette depending on the transparency mold sensor which sandwiches a cassette from order like before is undetectable.

**[0006]** This invention is made in view of such a situation, and aims at offering the substrate processor which can grasp the receipt condition of the substrate in a FOUP cassette.

**[0007]**

**[Means for Solving the Problem]** This invention takes the following configurations, in order to attain such an object. Namely, invention according to claim 1 is a substrate processor which processes by picking out a substrate from the cassette which contained two or more substrates in order. The installation

section which lays the cassette by which the slot for having the ejection of a substrate and opening for containing and holding the contained substrate almost horizontally was formed two or more steps, Passage opening prepared in the septum with which the processing section which processes to said substrate, and said installation section and processing section are divided, It is characterized by having the shutter which opens and closes said passage opening, the shutter drive which drives [ attitude-] and drives [ rise-and-fall-] said shutter, and a detection means to detect the existence of the substrate which was attached in said shutter and contained by each slot of said cassette.

[0008] Invention according to claim 2 is a reflective mold sensor which consists of a floodlighting component by which said detection means has been arranged towards the end face of the substrate in near opening of said cassette, and a photo detector in a substrate processor according to claim 1.

[0009] Invention according to claim 3 is a transparency mold sensor which consists of a floodlighting component by which opposite arrangement was carried out so that the substrate of said detection means in said cassette might be pinched near opening, and a photo detector in a substrate processor according to claim 1.

[0010] Invention according to claim 4 is characterized by to equip it with the attitude drive which carries out retreat actuation of said detection means further, after said detection was completed in it, while making even the location close to opening of said cassette carry out advance actuation of said detection means when said equipment detects the existence of said substrate in a substrate processor according to claim 2 or 3.

[0011] Invention according to claim 5 is an image pick-up means by which said detection means picturizes the inside of said cassette, in a substrate processor according to claim 1.

[0012] It consists of image pick-up means by which said detection means is connected to the optical fiber attached in said shutter, and said optical fiber in a substrate processor according to claim 1, and invention according to claim 6 picturizes the inside of said cassette through this optical fiber.

[0013]

[Function] The operation of invention according to claim 1 is as follows. In case a substrate is picked out from a cassette, retreat actuation of the shutter is carried out and passage opening can open. Then, downward actuation of the shutter is carried out even in the location which does not become the obstacle of the ejection and receipt of the substrate from a cassette. It is united with retreat of this shutter, and downward actuation, and a detection means also retreats and descends. If a shutter begins to carry out downward actuation, a detection means will begin to detect the existence of the substrate contained through passage opening by the slot on the cassette. Since a shutter descends even to the location which does not become the obstacle of the ejection and receipt of the substrate from a cassette, a detection means carries out sequential detection of the existence of the substrate contained from the maximum upper case of a cassette by all the slots on the bottom.

[0014] According to invention according to claim 2, it is reflected by the end face of the substrate, and the light floodlighted from the floodlighting component of a reflective mold sensor is received by the photo detector, when Mizouchi of a cassette has a substrate. On the other hand, when there is no substrate, the floodlighted light is not received by the photo detector. The existence of light-receiving by this photo detector detects the existence of the substrate in each slot on the cassette.

[0015] When Mizouchi of a cassette has a substrate according to invention according to claim 3, since the light floodlighted from the floodlighting component of a transparency mold sensor is intercepted with Mizouchi's substrate, it is not received by the photo detector. On the other hand, when there is no substrate, the floodlighted light is received by the photo detector. The existence of light-receiving by this photo detector detects the existence of the substrate in each slot on the cassette.

[0016] According to invention according to claim 4, in case the existence of the substrate in each slot on the cassette is detected, an attitude device carries out advance actuation of the detection means even near the opening of a cassette. A detection means detects the existence of the substrate in each slot [ near the opening of a cassette ], in this condition. After detection of a substrate is completed about all the slots in a cassette, an attitude device carries out retreat actuation of the detection means.

[0017] According to invention according to claim 5, with descent of said shutter, an image pick-up means is picturizing the inside of a cassette, and detects the existence of the substrate in each slot on the cassette.

[0018] According to invention according to claim 6, through the optical fiber attached in this shutter, an image pick-up means is picturizing the inside of a cassette, and detects the existence of the substrate in each slot with descent of a shutter.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the top view showing the outline configuration of the important section of the substrate processor concerning the example of this invention. Drawing 2 is the side elevation. In addition, the substrate processor of this example is a substrate processor corresponding to the cassette by which the substrate is attached in the lid by ejection and opening for containing currently called the FOUP (Front Open Unified Pod) cassette.

[0020] As shown in drawing 1, this substrate processor picks out Substrate W from a cassette 1, and the processing section 20 which performs predetermined processing to this substrate W, and the installation section 3 which lays a cassette 1 are separated by the septum 12, and it is constituted. The cassette stage [ two or more (this example four pieces) ] 2 in which a cassette 1 is laid is established in the installation section 3.

[0021] As shown in drawing 3, the FOUP cassette 1 (it is hereafter called "a cassette 1") consists of lid 1b inserted in opening 1c with which container 1a and this container 1a for containing Substrate W are equipped removable. 1d of slots on multistage is countered and established in the wall of container 1a. Substrate W is contained in the condition of having been held almost horizontally by 1d of each slot. When inserted in opening 1c of container 1a, fixed device 1e which fixes lid 1b to container 1a is laid under the lid 1b. This fixed device 1e consists of pinion 1g which gears with 1f of two lock members by which the rack was engraved on the end face section on a rack and which can be rotated. According to the lock device 6 with which the shutter member 5 mentioned later is equipped, by rotating pinion 1g near the center of lid 1b, 1f of lock members is raised and lid 1b is fixed to opening 1c of container 1a.

[0022] In order to detect that the cassette 1 was laid in the cassette stage 2, the cassette detection means which is not illustrated [ sensor / reflective ] is formed in the installation side of a cassette 1. moreover, the cassette stage 2 -- the cassette drive 4 formed caudad -- septum 12 direction (the direction of Y) -- an attitude -- it is constituted movable.

[0023] The cassette drive 4 is constituted by the so-called screw delivery device in which screw-axis 4b screwed in heights 2a prepared in the underside of the cassette stage 2 is driven by electric motor 4a. If a cassette 1 is laid in the cassette stage 2, electric motor 4a will carry out the forward revolution of the screw-axis 4b, and will advance the cassette stage 2 toward a septum 12. In addition, after processing of all the substrates W of a cassette 1 is completed, electric motor 4a carries out counterrotation of the screw-axis 4b, and retreats the cassette stage 2.

[0024] Passage opening 12a of the almost same magnitude as a cassette 1 is prepared in the location which counters a cassette 1 at the septum 12. This passage opening 12a is for performing the ejection and receipt of Substrate W from a cassette 1, and when the cassette 1 is not laid, in order to cover the ambient atmosphere of the processing section 20 and the installation section 3, it is closed by the shutter member 5.

[0025] As shown in drawing 4, the shutter member 5 consists of heights 5a inserted in passage opening 12a of a septum 12, and support plate section 5b in which this heights 5a is prepared. The electric motor which is not illustrated and connection member 6a connected with the output shaft of this electric motor are laid under the heights 5a.

[0026] Since lid 1b of a cassette 1 is moved even to the location close to heights 5a of the shutter member 5 by advance actuation of the cassette stage 2 mentioned above, connection connection of the pinion 1g of lock device 1e with which lid 1b was equipped is made by it at connection member 6a. In this condition, the lock device 6 with which the shutter member 5 was equipped rotates an electric motor, is canceling the lock of lid 1b and container 1a, and enables balking of lid 1b from container 1a.

[0027] Moreover, "L" character type arm 5c prolonged below is prepared in support plate section 5b mentioned above (refer to drawing 2). The shutter member 5 is considered as an attitude and rise-and-fall actuation by the shutter drive 7 attached in the end face section of this arm 5c.

[0028] The shutter drive 7 consists of elevator style 7a which makes a Z direction go up and down the shutter member 5, and attitude device 7b which makes it move in the direction of Y. Elevator style 7a is constituted by the so-called screw delivery device in which the screw axis screwed in the end face

section of arm 5c is driven with an electric motor. Moreover, encoder 13a is prepared in the upper part of elevator style 7a, and the location of the Z direction of the shutter member 5 is detected by detecting the rotation of an electric motor. Attitude device 7b consists of screw delivery devices in which elevator style 7a is made to move in the direction of Y. By elevator style 7a and attitude device 7b, an attitude and rise and fall of the shutter member 5 are attained. Hereafter, with reference to drawing 5 (a) and (b), actuation of the shutter member 5 is explained concretely.

[0029] As shown in drawing 5 (a), advance actuation of the cassette 1 laid in the cassette stage 2 (refer to drawing 2) is carried out by the cassette drive 4 (refer to drawing 2). At this time, the shutter member 5 has closed passage opening 12a. If a cassette 1 moves even to the location close to the shutter member 5 as shown in drawing 5 (b), the shutter member 5 will hold this lid 1b according to the lock device 6 (refer to drawing 4) while canceling the lock of lid 1b of a cassette 1. Next, after retreat actuation is carried out by the shutter drive 7, downward actuation of the shutter member 5 is carried out even in the evacuation location which does not become the ejection of the substrate W from a cassette 1, and the obstacle of receipt. It stands by in an evacuation location until processing of all the substrates W of this cassette 1 is completed. After processing of all the substrates W of a cassette 1 is completed, the shutter member 5 attaches lid 1b in a cassette 1 while advance actuation is carried out and it closes passage opening 12a, after lifting actuation is carried out.

[0030] As further shown in drawing 4, the reflective mold sensor 10 which consists of floodlighting component section 10a and photo detector section 10b is attached in the upper part of supporter material 5b at the shutter member 5 mentioned above. In case the shutter member 5 descends, this floodlighting component section 10a and photo detector section 10b are attached so that the point P on the end face of the substrate W contained by 1d of slots of a cassette 1 may be turned to. Therefore, it reflects the point P on the end face of the substrate W contained by 1d of slots of a cassette 1, and this reflected light is received by photo detector section 10b, and the light floodlighted from this floodlighting component section 10a is changed into an electrical signal. That is, the existence of the substrate W contained in 1d of slots can be known by detecting whether an electrical signal occurs in photo detector section 10b.

[0031] As shown in drawing 6, the reflective mold sensor 10 is connected with the data collection section 11. The data collection section 11 collects the electrical signals by which photo electric translation was carried out based on the reflected light received by photo detector section 10b of the reflective mold sensor 10. In the data collection section 11, while the shutter member 5 is carrying out downward actuation, collection of an electrical signal is performed. The location detecting element 13 detects the location of the reflective mold sensor 10 attached in the shutter member 5 based on the rotation signal of the electric motor sent from encoder 13a attached in elevator style 7a of the shutter drive 7. The processing section 14 memorizes the existence of the substrate W in each slot location of a cassette 1 in memory 15 while asking for the existence of the substrate W in each slot in a cassette 1 from the electrical signal brought together in the location and the data collection section 11 of the reflective mold sensor 10 detected by the location detecting element 13.

[0032] If descent of the shutter member 5, i.e., descent of the reflective mold sensor 10, starts, specifically, the data collection section 11 will start collection of the electrical signal generated in photo detector section 10b while floodlighting light from floodlighting component section 10a of the reflective mold sensor 10. First, when it comes to the transverse-plane location whose reflective mold sensor 10 is 1d of slots of the maximum upper case of a cassette 1 by descent of the reflective mold sensor 10 and Substrate W is contained by 1d of slots of this maximum upper case, the light floodlighted from floodlighting component section 10a reflects on the end face of that substrate W. In photo detector section 10b, photo electric translation of the received reflected light is carried out, and an electrical signal occurs. Furthermore, in photo detector section 10b, the reflected light is not received and the reflective mold sensor 10 does not generate an electrical signal, when it comes to the transverse-plane location whose reflective mold sensor 10 is 1d of the 2nd step of slots in a cassette 1 since it descends next and Substrate W is not contained by 1d of the 2nd step of slots. These electrical signals collect and the data collection section 11 is continued until descent of a reflective mold sensor is completed. The mimetic diagram showing the relation of the electrical signal and time amount progress which are collected in this data collection section 11 is shown in drawing 7 (a). A sign 70 shows each signal when Substrate W is detected among drawing.

[0033] On the other hand, the location detecting element 13 can grasp the location of the reflective mold sensor 10 based on the rotation of the electric motor sent from encoder 13a prepared in elevator style 7a from the initial position and the amount of descent of the reflective mold sensor 10. The location detecting element 13 detects time amount while having passed through the location where the reflective mold sensor 10 meets 1d of each slot of a cassette 1. The mimetic diagram showing the time amount which passes through the location which meets 1d of this slot is shown in drawing 7 (b). A sign 71 shows among drawing time amount while having passed through the location which meets 1d of slots of a cassette 1. A sign 72 shows the number of 1d of slots. 1d of this slot sets to "1" 1d of slots through which it passes first, and the slot on subsequent has become "2", "3", ..., "25" at sequence. Here, since a cassette 1 can contain 25 substrates W, the number of the last of 1d of slots is "25."

[0034] The processing section 14 asks for the existence of the substrate W in 1d of each slot by logical operation for every time amount of 1d of each slot based on the time amount which passes through the location which is detected by the location detecting element 13, and which meets 1d of each slot, and the information on the existence of the substrate W in the time amount progress collected in the data collection section 11. The processing section 14 memorizes this result in memory 15. Thus, the receipt condition of the substrate W in a cassette 1 can be grasped.

[0035] The information on the existence of the substrate W for 1d of every slots memorized by this memory 15 is used by the controller which controls the substrate processor which is not illustrated. For example, the controller operated the substrate conveyance device 9 mentioned later based on the information on this memory 15, and after processing of the substrate W taken out from the specific slot of a cassette 1 is completed, when carrying out return receipt to the specific slot which took out that substrate W, it is used.

[0036] A substrate processor starts the ejection and receipt of Substrate W from a cassette 1 according to the substrate conveyance device 9, after grasping the receipt condition of the substrate W in a cassette 1.

[0037] The substrate conveyance device 9 is equipped with arm 9a holding Substrate W. Although this maintenance arm 9a is the character type configuration of "I" as shown in drawing 1, it may be the character type configuration of "U", for example. This arm 9a is equipped with two or more support pins which support the underside of Substrate W by point contact and which are not illustrated, and in order to prevent omission, location gap, etc. of the substrate W under conveyance, the member which carries out point contact is prepared around Substrate W.

[0038] The substrate conveyance device 9 is constituted as follows. the screw delivery device in which arm 9a was arranged by arm susceptor 9b as shown in drawing 1 and drawing 2 — the inside of the level surface — an attitude — it is constituted movable. Next, connection support of the arm susceptor 9b is carried out at the output shaft of the electric motor built in arm revolution base 9c. By revolution of this electric motor, arm 9a becomes pivotable in the level surface. Furthermore, arm revolution base 9c is constituted possible [ rise and fall ] by 9d of elevator styles which consisted of screw delivery devices. 9d of moreover, elevator styles — the direction of X within the level surface — a slide — it is carried in movable slide drive 9e.

[0039] By the configuration mentioned above, arm 9a operates as follows. Slide migration device 9e makes even the location which counters the predetermined cassette 1 laid in the installation section 3 carry out slide migration of the arm 9a. In order to take out the substrate W of the maximum upper case in a cassette 1, after raising arm 9a, making even the underside of Substrate W carry out advance migration of the arm 9a further and holding Substrate W on arm 9a, arm 9a is retreated and Substrate W is picked out from a cassette 1. Slide migration device 9e delivers Substrate W for arm 9a to the substrate carrier robot of equipment which is made to move even near a center mostly and the processing section 20 does not illustrate. After processing of the substrate W in the processing section 20 is completed, the substrate conveyance device 9 contains Substrate W from the substrate carrier robot of the processing section 20 in reception and the cassette 1 which took out the substrate W again. This processing is performed to all the substrates W of a cassette 1.

[0040] If processing of all the substrates W of a cassette 1 is completed and all the substrates W are contained by the cassette 1, after lifting actuation is carried out, advance actuation is carried out, and the shutter member 5 closes passage opening 12a, operates the lock device 6, and fixes lid 1b to container 1a of a cassette 1. If lid 1b is fixed to container 1a, with a cassette drive 4, the cassette stage



2 will carry out retreat migration, and will be moved even to a cassette picking raising location.

[0041] The substrate processor mentioned above attaches in the upper part of the shutter member 5 the reflective mold sensor 10 which is a detection means, and since it detects the existence of the substrate held with descent of the shutter member 5 in 1d of each slot of a cassette 1, it does not need a drive which makes it go up and down only a detection means. Therefore, lifting of the manufacturing cost of equipment by attaching a detection means can be suppressed to the minimum. Moreover, a detection means can be easily attached using the configuration with which equipment is equipped.

[0042] This invention can also carry out deformation implementation as follows.

[0043] (1) Although the reflective mold sensor was used in the above-mentioned example as a detection means to detect the existence of the substrate W contained by 1d of each slot of a cassette 1 in order to grasp the receipt condition of the substrate W in a cassette 1, this invention cannot be limited to this and the transparency mold sensor equipped with an attitude drive instead of this reflective mold sensor 10 can also be attached. The configuration at the time of attaching this transparency mold sensor is shown in drawing 8.

[0044] As shown in drawing 8, the attitude drive 81 and the transparency mold sensor 80 attached possible [ the attitude actuation to this attitude drive 81 ] are arranged in the upper part of support plate section 5b of the shutter member 5. The attitude drive 81 is constituted by the so-called screw delivery device in which screw-axis 81b screwed in connection member 81c is driven by electric motor 81a.

[0045] The transparency mold sensor 80 consists of floodlighting member 80a which equips a point with floodlighting component 83a, and light sensing portion material 80b which equips a point with photo detector 83b, and support immobilization of the end face section of both [ these ] the members 80a and 80b is carried out at connection member 81c. Furthermore, while advice support of the sliding is enabled by penetrating holddown-member 82a and holddown-member 82b, respectively, height is shifted up and down and opposite arrangement of floodlighting member 80a and the light sensing portion material 80b is carried out.

[0046] Hereafter, actuation when this transparency mold sensor 80 and the attitude drive 81 are attached in the shutter member 5 is explained. By descent of the shutter member 5, if the transparency mold sensor 80 comes to the transverse-plane location of the upper bed section of a cassette 1, the attitude drive 81 will drive electric motor 81a, and will advance connection member 81c. It is united with this connection member 81c, and floodlighting member 80a and light sensing portion material 80b move forward toward between the inner surface of the side attachment wall of a cassette 1, and Substrates W. The attitude drive 81 will stop actuation of electric motor 81a, if the point of floodlighting member 80a and light sensing portion material 80b comes even to a position. This location is a location where the optical axis of the transparency mold sensor 80 is intercepted by Substrate W, when Substrate W is in 1d of slots of a cassette 1. The transparency mold sensor 80 is in the condition that this location was held, and detects the existence of the substrate W in 1d of each slot of a cassette 1 one by one according to descent of the shutter member 5. The timing of detection of this substrate W is the same as that of the case of the above-mentioned example which used the reflective mold sensor.

[0047] If the transparency mold sensor 80 comes to the transverse plane of the bottom of a cassette 1, the attitude drive 81 will drive electric motor 81a to hard flow, and will retreat connection member 81c. If the point of floodlighting member 80a and light sensing portion material 80b retreats even to holddown members 82a and 82b, the attitude drive 81 will stop actuation of electric motor 81a. It is for making it floodlighting member 80a and light sensing portion material 80b not caught in the installation section 3 etc. to retreat floodlighting member 80a and light sensing portion material 80b, when the shutter member 5 descends.

[0048] Since the transparency mold sensor 80 which is a detection means can be brought close to Substrate W and the existence of Substrate W can be detected with the attitude drive 81 mentioned above, detection precision can be improved. In addition, make the reflective mold sensor explained in the example mentioned above \*\* with the above-mentioned attitude drive 81 approximately, a reflective mold sensor is made to approach a substrate, and you may make it detect the existence of a substrate.

[0049] (2) The CCD camera which limits to neither a reflective mold sensor nor a transparency mold sensor, and picturizes the inside of a cassette 1 is sufficient as a detection means to detect the existence of the substrate W contained by 1d of each slot of a cassette 1.



[0050] For example, as shown in drawing 9, CCD camera 90 is laid in the upper part of support plate section 5b of the shutter member 5. This CCD camera 90 continues and picturizes the inside of a cassette 1, while the shutter member 5 descends. The image data of the cassette 1 obtained by this image pick-up is collected by the data collection section 11. The processing section 14 performs binary-ized processing to this image data, and grasps the receipt condition of the substrate W of a cassette 1. In addition, CCD camera 90 is equivalent to the image pick-up means in this invention.

[0051] If it is made the configuration mentioned above, since the inside of a cassette 1 can be regarded as an image, the condition of a substrate can be further grasped in a detail.

[0052] (3) In order to grasp the receipt condition of the substrate W in a cassette 1, CCD camera 90 was used, but an optical fiber 95 may be installed in the upper part of support plate section 5b of the shutter member 5, and as shown in drawing 10, the CCD camera which was connected to the termination of this optical fiber 95 and which is not illustrated may constitute from the above-mentioned modification (2), for example so that the inside of a cassette 1 may be picturized.

[0053] If it is made the configuration mentioned above, since a CCD camera can be installed in the location which \*\*ed in equipment, amplification of the equipment by establishing a detection means can be prevented. Moreover, since an optical fiber is light, it does not affect actuation of the shutter member 5. In addition, it is made to \*\* approximately with the attitude drive 81 as showed CCD camera 90 mentioned above and the optical fiber 95 to drawing 8, and you may make it picturize the inside of a cassette, where a substrate is approached.

[0054]

[Effect of the Invention] Since the detection means was attached in the shutter which opens and closes passage opening prepared in the septum with which the installation section and the processing section are divided according to invention according to claim 1 so that clearly from the above explanation, the receipt condition of the substrate in a FOUP cassette can be grasped by descent of a shutter. Moreover, since the same drive system as a shutter is used, it can process efficiently and reduction of the manufacturing cost of equipment can also be aimed at. Furthermore, hypertrophy of the installation area of the equipment accompanying installation of a detection means can also be prevented.

[0055] According to invention according to claim 2, since the reflective mold sensor is used as a detection means, reduction of the manufacturing cost of equipment can be aimed at. Moreover, since a reflective mold sensor is small, it can be easily attached in a shutter.

[0056] According to invention according to claim 3, since the transparency mold sensor is used as a detection means, the existence of the substrate in each slot on the cassette is detectable to accuracy.

[0057] Since the attitude drive is moving the detection means even near opening of a cassette according to invention according to claim 4, a detection means becomes possible [ detecting a substrate by the cassette in a near location ]. Therefore, the substrate in each slot on the cassette is more detectable to accuracy.

[0058] According to invention according to claim 5, since the image pick-up means is used as a detection means, the receipt condition of the substrate in a cassette can be regarded as an image. Therefore, the receipt condition of the substrate in a cassette can be grasped more to accuracy.

[0059] Since the optical fiber connected to the image pick-up means is attached in the shutter according to invention according to claim 6, deciding freely comes out of the installation of an image pick-up means. Therefore, space-saving-ization of equipment can be attained by installing an image pick-up means in the location which \*\*ed in equipment.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

- [Drawing 1] It is the top view showing the outline configuration of the substrate processor concerning the example of this invention.
- [Drawing 2] It is the side elevation showing the outline configuration of the equipment concerning an example.
- [Drawing 3] It is the perspective view showing the FOUP cassette of an example.
- [Drawing 4] It is the perspective view showing the reflective mold sensor attached in the shutter member and shutter member of an example.
- [Drawing 5] It is an outline side elevation showing actuation of the shutter member of an example.
- [Drawing 6] It is the block diagram showing the important section of an example.
- [Drawing 7] It is the mimetic diagram showing the slot location of detection of the substrate of an example, and a cassette.
- [Drawing 8] It is the perspective view showing the condition that the transparency mold sensor concerning a modification (1) was attached in the shutter member.
- [Drawing 9] It is the perspective view showing the condition that the CCD camera concerning a modification (2) was attached in the shutter member.
- [Drawing 10] It is the perspective view showing the condition that the optical fiber concerning a modification (3) was attached in the shutter member.

### [Description of Notations]

- 1 — Cassette
  - 2 — Cassette Stage
  - 3 — Installation Section
  - 4 — Cassette Drive
  - 5 — Shutter Member
  - 6 — Lock Device
  - 7 — Shutter Drive
  - 9 — Substrate Conveyance Device
  - 10 — Reflective Mold Sensor
  - 11 — Data Collection Section
  - 12 — Septum
  - 12a — Opening
  - 13 — Location Detecting Element
  - 14 — Processing Section
  - 15 — Memory
  - 80 — Transparency Mold Sensor
  - 81 — Attitude Drive
  - 90 — CCD Camera
  - 95 — Optical Fiber
  - W — Substrate
-

## \* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

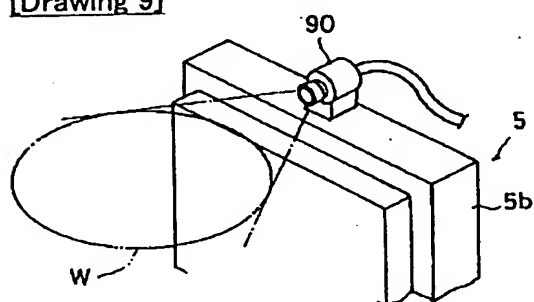
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

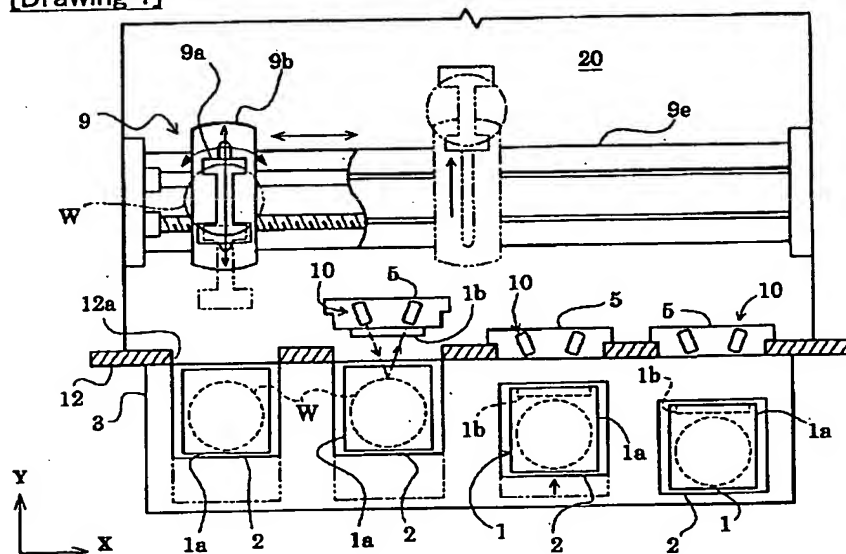
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

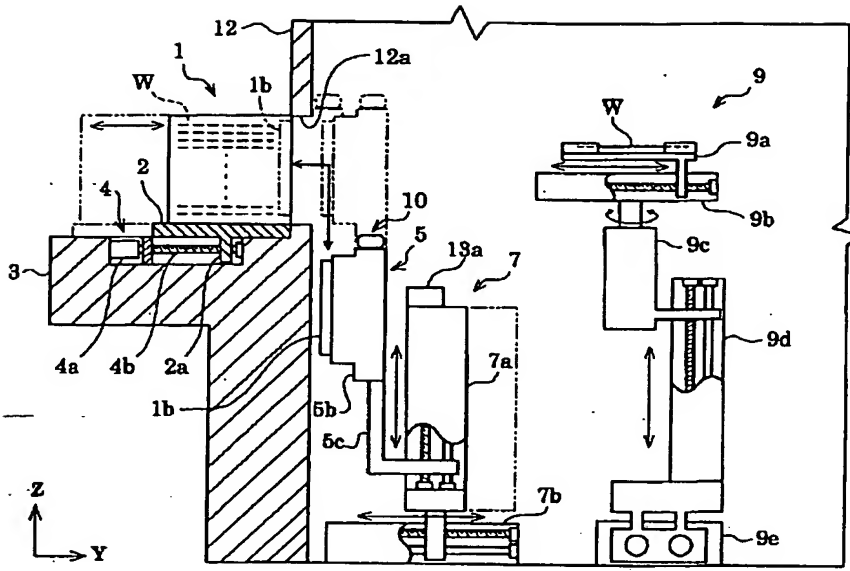
[Drawing 9]



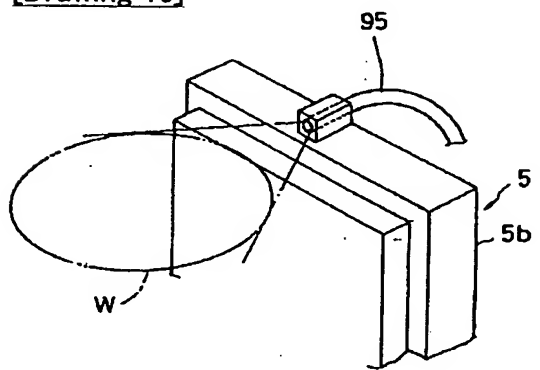
[Drawing 1]



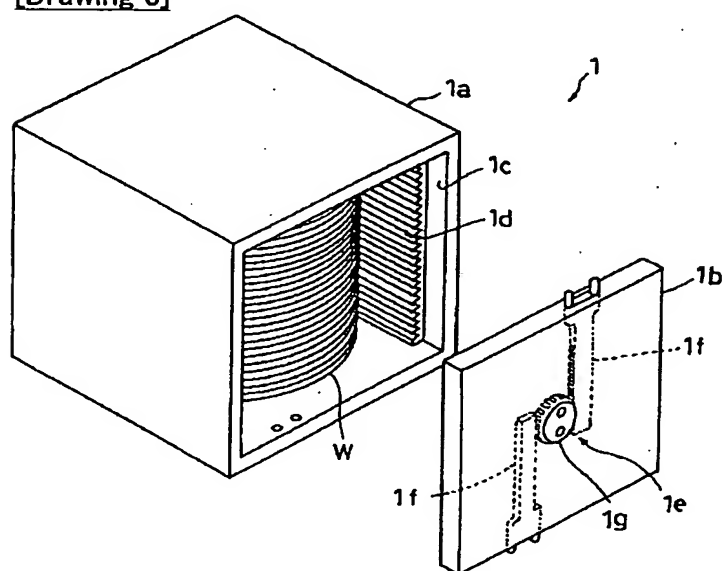
[Drawing 2]



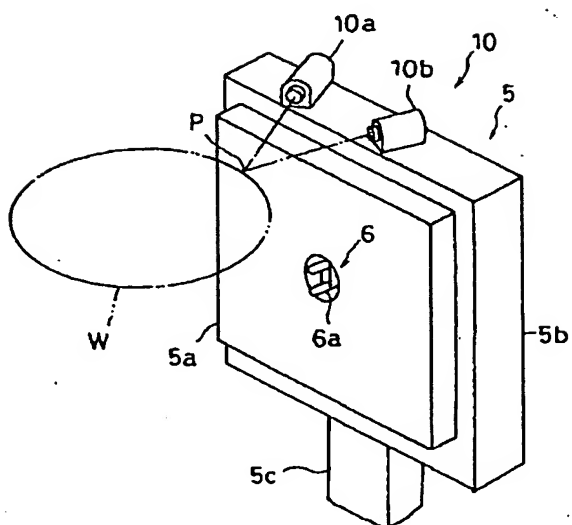
[Drawing 10]



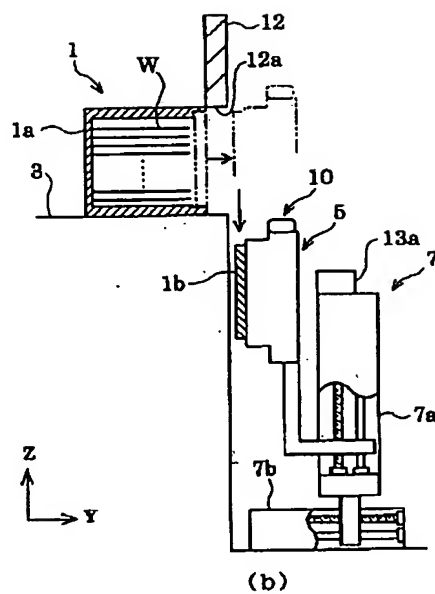
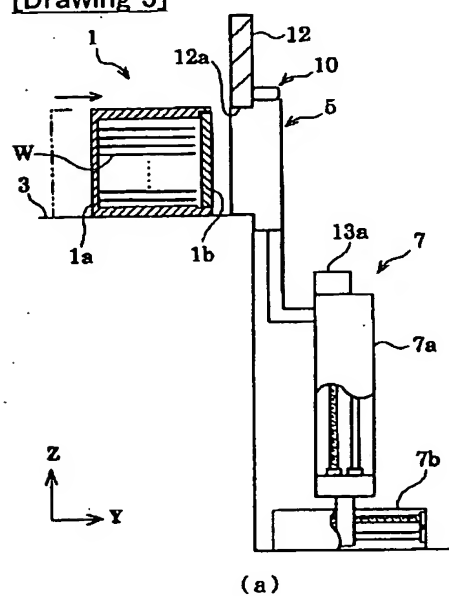
[Drawing 3]



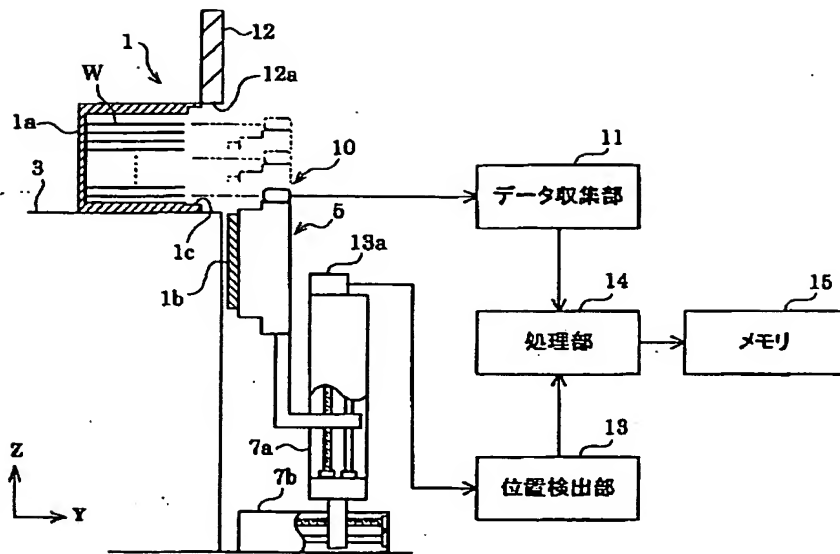
[Drawing 4]



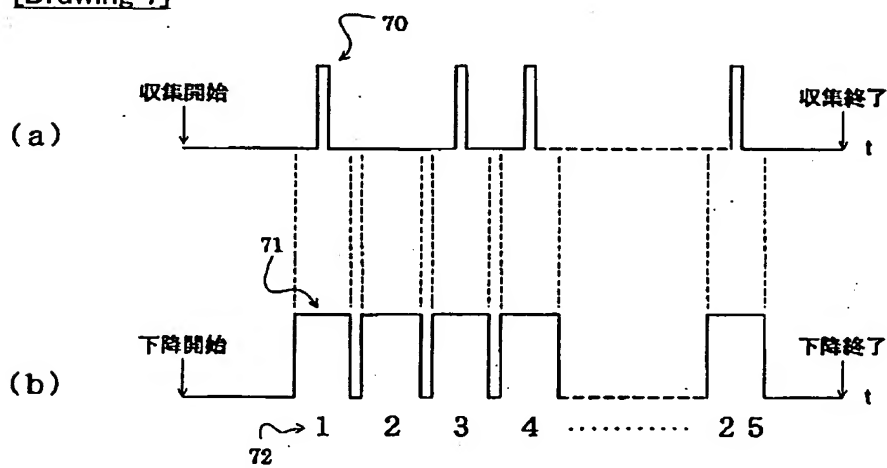
[Drawing 5]



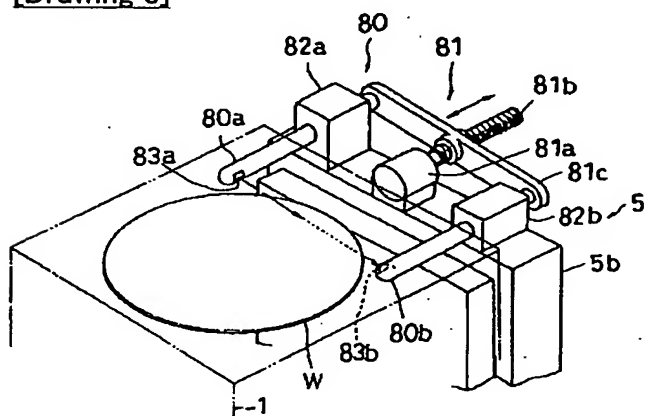
[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-145244

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51) Int.Cl.\*

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

A

B 6 5 G 49/07

B 6 5 G 49/07

L

L

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平9-311821

(22) 出願日

平成9年(1997)11月13日

(71) 出願人 00020/551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 今西 保夫

京都府京都市伏見区羽東師古川町322 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72) 発明者 大谷 正美

京都府京都市伏見区羽東師古川町322 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(72) 発明者 渡川 潤

京都府京都市伏見区羽東師古川町322 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

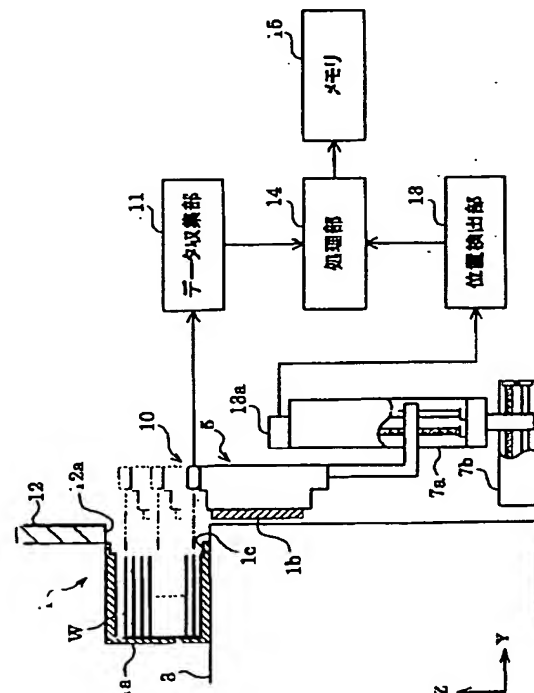
(74) 代理人 弁理士 杉谷 勉

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 基板処理装置において、カセット内の基板の収容状態を把握する技術を提供する。

【解決手段】 隔壁12の通過口12aを塞ぐためのシャッター部材5に反射型センサ10を取り付ける。シャッター部材5と一体となって下降する反射型センサ10は、カセット1内の基板Wを順次検出していく。データ処理部11は、基板Wの検出情報を収集する。一方、位置検出手段は、昇降機構7aに備えるエンコーダ13aから送られる情報から、反射型センサ10の位置を検出する。処理部14は、基板Wの検出情報と、反射型センサ10の位置とから、カセット1内の基板Wの状態を把握することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数枚の基板を収納したカセットから基板を順に取り出して処理を行う基板処理装置であって、基板の取り出し・収納するための開口を備え、収納された基板をほぼ水平に保持するための溝が複数段形成されたカセットを載置する載置部と、前記基板に処理を行う処理部と、前記載置部と処理部とを仕切る隔壁に設けられた通過口と、前記通過口を開閉するシャッターと、前記シャッターを進退駆動および昇降駆動させるシャッター駆動機構と、前記シャッターに取り付けられ、前記カセットの各溝に収納された基板の有無を検出する検出手段とを備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 請求項1に記載の基板処理装置において、前記検出手段は、前記カセットの開口付近における基板の端面に向けて配置された投光素子と受光素子とで構成される反射型センサである基板処理装置。

【請求項3】 請求項1に記載の基板処理装置において、前記検出手段は、前記カセット内の基板を開口付近で挟むように対向配置された投光素子と受光素子とで構成される透過型センサである基板処理装置。

【請求項4】 請求項2または請求項3に記載の基板処理装置において、前記装置はさらに、前記基板の有無を検出する際に、前記カセットの開口に近接する位置にまで、前記検出手段を前進駆動させる一方、前記検出が終了すると、前記検出手段を後退駆動させる進退駆動機構を備えたことを特徴とする基板処理装置。

【請求項5】 請求項1に記載の基板処理装置において、前記検出手段は、前記カセット内を撮像する撮像手段である基板処理装置。

【請求項6】 請求項1に記載の基板処理装置において、前記検出手段は、前記シャッターに取り付けられた光ファイバと、前記光ファイバに接続され、この光ファイバを通じて前記カセット内を撮像する撮像手段とで構成される基板処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数枚の基板を収納するカセットから基板を順に取り出して所要の処理施す基板処理装置に係り、特にカセット内の基板の収納状態を把握する技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の基板処理装置として、例えば、特開平3-297156号公報に開示されたものがある。

【0003】この基板処理装置では、複数枚の基板を収納するためのカセットとして、オープンカセットと呼ばれるものが使用されている。このオープンカセット（以下、単に「カセット」と呼ぶ）の前側には、基板を取り出し・収納するための開口が設けられ、また、カセットの奥側には、前記開口よりも小さな開口が設けられている。また、カセットの内壁には、基板をほぼ水平に保持するための溝が多段に刻まれている。基板は、この溝に1枚ずつ収められ、その結果、複数枚の基板がカセットに収納される。

【0004】基板処理装置は、カセット内の特定の溝から取り出した基板に所定の処理を行い、再び、この基板を特定の溝に収納するために、カセット内の基板の収納状態を予め把握する。この基板の収納状態の把握は、載置部に設けられた検出手段によって行われる。この検出手段は、カセットを前後から挟むように対向配置された投光素子と受光素子とで構成された透過型センサである。この透過型センサは、投光素子と受光素子との間で行われる光の伝送が遮断される否かによって、基板の有無を検出するものである。この透過型センサをカセット内の最上段の溝から最下段の溝にまで上下方向に移動させることで、カセットの各溝内に収納された基板の有無、すなわち、カセット内の基板の収納状態を把握している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、近年の基板の大型化に伴って、この基板を収納するカセットについて、新たな規格が取り決められている。この規格に準じたカセットは、FOUP (Front Open Unified Pod) カセットと呼ばれている。このFOUPカセットは、基板の取り出し・収納するための単一の開口だけが設けられていて、この開口に着脱可能な蓋が取付けられた構成となっている。基板の取り出し・収納時に、FOUPカセットは、蓋が外され、開口が開けられた状態で使用されるが、単一の開口だけしか備えていないので、従来のようにカセットを前後から挟む透過型センサによっては、カセットの各溝に収納された基板の有無を検出することができないという問題がある。

【0006】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、FOUPカセット内の基板の収納状態を把握することができる基板処理装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。すなわち、請求項1に記載の発明は、複数枚の基板を収納したカセットから基板を順に取り出して処理を行う基板処理

装置であって、基板の取り出し・収納するための開口を備え、収納された基板をほぼ水平に保持するための溝が複数段形成されたカセットを載置する載置部と、前記基板に処理を行う処理部と、前記載置部と処理部とを仕切る隔壁に設けられた通過口と、前記通過口を開閉するシャッターと、前記シャッターを進退駆動および昇降駆動させるシャッター駆動機構と、前記シャッターに取り付けられ、前記カセットの各溝に収納された基板の有無を検出する検出手段とを備えたことを特徴とするものである。

【0008】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の基板処理装置において、前記検出手段は、前記カセットの開口付近における基板の端面に向けて配置された投光素子と受光素子とで構成される反射型センサである。

【0009】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の基板処理装置において、前記検出手段は、前記カセット内の基板を開口付近で挟むように対向配置された投光素子と受光素子とで構成される透過型センサである。

【0010】請求項4に記載の発明は、請求項2または請求項3に記載の基板処理装置において、前記装置はさらに、前記基板の有無を検出する際に、前記カセットの開口に近接する位置にまで、前記検出手段を前進駆動させる一方、前記検出が終了すると、前記検出手段を後退駆動させる進退駆動機構を備えたことを特徴とするものである。

【0011】請求項5に記載の発明は、請求項1に記載の基板処理装置において、前記検出手段は、前記カセット内を撮像する撮像手段である。

【0012】請求項6に記載の発明は、請求項1に記載の基板処理装置において、前記検出手段は、前記シャッターに取り付けられた光ファイバと、前記光ファイバに接続され、この光ファイバを通じて前記カセット内を撮像する撮像手段とで構成されるものである。

【0013】

【作用】請求項1に記載の発明の作用は次のとおりである。カセットから基板を取り出す際に、シャッターが後退駆動されて通過口が開けられる。その後、シャッターはカセットからの基板の取り出し・収納の邪魔にならない位置にまで下降駆動される。このシャッターの後退および下降駆動と一体となって、検出手段も後退および下降する。シャッターが下降駆動し始めると、検出手段は、通過口を介してカセットの溝に収納されている基板の有無を検出し始める。シャッターは、カセットからの基板の取り出し・収納の邪魔にならない位置にまで下降するので、検出手段は、カセットの最上段から最下段の全ての溝に収納される基板の有無を順次検出する。

【0014】請求項2に記載の発明によれば、反射型センサの投光素子から投光された光は、カセットの溝内に基板がある場合に、その基板の端面で反射されて、受光素子で受光される。一方、基板が無い場合に、投光され

た光は受光素子で受光されない。この受光素子での受光の有無によって、カセットの各溝内の基板の有無を検出する。

【0015】請求項3に記載の発明によれば、カセットの溝内に基板がある場合に、透過型センサの投光素子から投光された光は、溝内の基板で遮断されるので、受光素子では受光されない。一方、基板が無い場合に、投光された光は受光素子で受光される。この受光素子での受光の有無によって、カセットの各溝内の基板の有無を検出する。

【0016】請求項4に記載の発明によれば、カセットの各溝内の基板の有無を検出する際に、進退機構は、検出手段をカセットの開口の近傍にまで前進駆動させる。この状態で検出手段は、カセットの開口の近傍において各溝内の基板の有無を検出する。カセット内の全ての溝について基板の検出が終了すると、進退機構は、検出手段を後退駆動させる。

【0017】請求項5に記載の発明によれば、撮像手段は、前記シャッターの下降とともに、カセット内を撮像することで、カセットの各溝内の基板の有無を検出する。

【0018】請求項6に記載の発明によれば、撮像手段は、シャッターの下降とともに、このシャッターに取り付けられた光ファイバを通じて、カセット内を撮像することで、各溝内の基板の有無を検出する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は本発明の実施例に係る基板処理装置の要部の概略構成を示す平面図である。図2はその側面図である。なお、この実施例の基板処理装置は、FOUP(Front Open Unified Pod)カセットと呼ばれている、基板を取り出し・収納するための開口に蓋が取り付けられているカセットに対応した基板処理装置である。

【0020】この基板処理装置は、図1に示すように、基板Wをカセット1から取り出して、この基板Wに所定の処理を施す処理部20と、カセット1を載置する載置部3とが隔壁12で隔てられて構成されている。載置部3には、カセット1を載置する複数個(本実施例では4個)のカセットステージ2が設けられている。

【0021】図3に示すように、FOUPカセット1(以下、「カセット1」と呼ぶ)は、基板Wを収納するための容器1aと、この容器1aに備える開口1cに着脱可能に嵌め込まれる蓋1bとで構成されている。容器1aの内壁には、多段の溝1dが対向して設けられている。各溝1dには、基板Wがほぼ水平に保持された状態で収納されている。蓋1bには、容器1aの開口1cに嵌め込まれた際に、蓋1bを容器1aに固定する固定機構1eが埋設されている。この固定機構1eは、基端部にラックが刻設された2本のロック部材1fと、ラックに噛み合う回転自在なピン1gとで構成される。後

述するシャッター部材5に備えているロック機構6によって、蓋1bの中央付近にあるピニオン1gを回転させることで、ロック部材1fを上昇させて、蓋1bを容器1aの開口1cに固定している。

【0022】カセットステージ2には、カセット1が載置されたことを検出するために、反射センサなどの図示しないカセット検出手段がカセット1の載置面に設けられている。また、カセットステージ2は、その下方に設けられたカセット駆動機構4によって、隔壁12方向(Y方向)に進退移動可能に構成されている。

【0023】カセット駆動機構4は、カセットステージ2の下面に設けられた凸部2aに螺合する螺軸4bを電動モータ4aで駆動する、いわゆるネジ送り機構によって構成されている。カセットステージ2にカセット1が載置されると、電動モータ4aが螺軸4bを正回転させてカセットステージ2を隔壁12に向かって前進させる。なお、カセット1の全ての基板Wの処理が終了すると、電動モータ4aは、螺軸4bを逆回転してカセットステージ2を後退させる。

【0024】隔壁12には、カセット1に対向する位置に、カセット1とはほぼ同じ大きさの通過口12aが設けられている。この通過口12aは、カセット1から基板Wの取り出し・収納を行うためのものであり、カセット1が載置されていない場合には、処理部20と載置部3との雰囲気遮蔽するためにシャッター部材5によって閉じられている。

【0025】図4に示すように、シャッター部材5は、隔壁12の通過口12aに嵌め込まれる凸部5aと、この凸部5aが設けられている支持板部5bとで構成される。凸部5aには、図示しない電動モータと、この電動モータの出力軸に連結された連結部材6aとが埋設されている。

【0026】上述したカセットステージ2の前進駆動によって、カセット1の蓋1bは、シャッター部材5の凸部5aに近接する位置にまで移動されるので、蓋1bに備えられたロック機構1eのピニオン1gが、連結部材6aに連結接続される。この状態で、シャッター部材5に備えられたロック機構6は、電動モータを回転させて、蓋1bと容器1aとのロックを解除することで、容器1aから蓋1bを離脱可能とする。

【0027】また、上述した支持板部5bには、下方へ延びた「L」字型のアーム5cが設けられている(図2参照)。シャッター部材5は、このアーム5cの基端部に取り付けたシャッター駆動機構7によって、進退および昇降駆動とされる。

【0028】シャッター駆動機構7は、シャッター部材5をZ方向に昇降させる昇降機構7aと、Y方向に進退させる進退機構7bとで構成されている。昇降機構7aは、アーム5cの基端部に螺合する螺軸を電動モータによって駆動する、いわゆるネジ送り機構によって構成さ

れている。また、昇降機構7aの上部には、エンコーダ13aが設けられていて、電動モータの回転量を検出することによって、シャッター部材5のZ方向の位置を検出するようになっている。進退機構7bは、昇降機構7aをY方向に進退させるネジ送り機構で構成されている。昇降機構7aおよび進退機構7bによって、シャッター部材5は、進退および昇降可能となる。以下、図5(a)、(b)を参照してシャッター部材5の動作を具体的に説明する。

【0029】図5(a)に示すように、カセットステージ2(図2参照)に載置されたカセット1は、カセット駆動機構4(図2参照)によって前進駆動される。このとき、シャッター部材5は、通過口12aを塞いでいる。図5(b)に示すように、カセット1がシャッター部材5に近接する位置にまで移動してくると、シャッター部材5は、ロック機構6(図4参照)によって、カセット1の蓋1bのロックを解除するとともに、この蓋1bを保持する。次に、シャッター部材5は、シャッター駆動機構7によって後退駆動された後、カセット1からの基板Wの取り出し、収納の邪魔にならない退避位置にまで下降駆動される。このカセット1の全ての基板Wの処理が終了するまで退避位置で待機する。カセット1の全ての基板Wの処理が終了すると、シャッター部材5は、上昇駆動された後、前進駆動されて、通過口12aを塞ぐとともに、カセット1に蓋1bを取り付ける。

【0030】上述したシャッター部材5には、さらに図4に示したように、支持部材5bの上部に投光素子部10aと受光素子部10bとで構成される反射型センサ10が取り付けられている。この投光素子部10aと受光素子部10bとは、シャッター部材5が下降する際に、カセット1の溝1dに収納される基板Wの端面上の点Pに向くように取り付けられている。したがって、この投光素子部10aから投光された光は、カセット1の溝1dに収納された基板Wの端面上の点Pで反射し、この反射光が受光素子部10bで受光され、電気信号に変換される。つまり、受光素子部10bで電気信号が発生するか否かを検出することで、溝1d内に収納される基板Wの有無を知ることができる。

【0031】図6に示すように、反射型センサ10は、データ収集部11に繋がれている。データ収集部11は、反射型センサ10の受光素子部10bで受光された反射光に基づいて光電変換された電気信号を収集する。データ収集部11では、シャッター部材5の下降駆動している間、電気信号の収集を行う。位置検出部13は、シャッター駆動機構7の昇降機構7aに取り付けられたエンコーダ13aから送られる電動モータの回転量信号に基づいて、シャッター部材5に取り付けられた反射型センサ10の位置を検出する。処理部14は、位置検出部13によって検出された反射型センサ10の位置と、データ収集部11に集められた電気信号とからカセット

1内の各溝における基板Wの有無を求めるとともに、メモリ15にカセット1の各溝位置における基板Wの有無を記憶する。

【0032】具体的には、シャッター部材5の下降、すなわち反射型センサ10の下降が始まると、データ収集部11は、反射型センサ10の投光素子部10aから光を投光するとともに、受光素子部10bで発生する電気信号の収集を開始する。まず、反射型センサ10の下降によって、反射型センサ10がカセット1の最上段の溝1dの正面位置に来たときには、この最上段の溝1dに基板Wが収納されている場合、その基板Wの端面上で、投光素子部10aから投光された光が反射する。受光素子部10bでは、受光された反射光が光電変換されて電気信号が発生する。さらに、反射型センサ10は下降するので、次に、反射型センサ10がカセット1内の2段目の溝1dの正面位置に来たときには、2段目の溝1dに基板Wが収納されていない場合、受光素子部10bでは反射光が受光されず、電気信号は発生しない。データ収集部11は、反射型センサの下降が終了するまで、これらの電気信号の収集し続ける。このデータ収集部11で収集される電気信号と時間経過との関係を示す模式図を図7(a)に示す。図中、符号70は、基板Wが検出された場合の各信号を示す。

【0033】一方、位置検出部13は、昇降機構7aに設けられているエンコーダ13aから送られてくる電動モータの回転量に基づいて、反射型センサ10の初期位置および下降量から反射型センサ10の位置を把握することができる。位置検出部13は、反射型センサ10がカセット1の各溝1dに直面する位置を通過している間の時間を検出する。この溝1dに直面する位置を通過する時間を示す模式図を図7(b)に示す。図中、符号71は、カセット1の溝1dに直面する位置を通過している間の時間を示す。符号72は、溝1dの番号を示す。この溝1dは、最初に通過する溝1dを「1」として、その後の溝は順番に「2」、「3」、・・・、「25」となっている。ここで、カセット1は、25枚の基板Wが収納できるので、溝1dの最後の番号は「25」となっている。

【0034】処理部14は、位置検出部13で検出される、各溝1dに直面する位置を通過する時間と、データ収集部11で集められた時間経過における基板Wの有無の情報とに基づいて、各溝1dの時間ごとに論理演算によって、各溝1dにおける基板Wの有無を求める。処理部14は、この結果をメモリ15に記憶する。このようにして、カセット1内の基板Wの収納状態を把握することができる。

【0035】このメモリ15に記憶された、各溝1dごとの基板Wの有無の情報は、図示しない基板処理装置を制御するコントローラによって利用される。例えば、コントローラは、このメモリ15の情報に基づいて、後述

する基板搬送機構9を動作させて、カセット1の特定の溝から取り出した基板Wの処理が終了した後に、その基板Wを取り出した特定の溝へ返却収納するような場合に利用している。

【0036】基板処理装置は、カセット1内の基板Wの収納状態を把握した後、基板搬送機構9によって、カセット1から基板Wの取り出し・収納を開始する。

【0037】基板搬送機構9は、基板Wを保持するアーム9aを備えている。この保持アーム9aは、図1に示すような「I」の字型の形状となっているが、例えば「U」の字型の形状であってもよい。このアーム9aは、基板Wの下面を点接触で支持する図示しない複数本の支持ピンを備え、搬送中の基板Wの脱落や位置ズレなどを防止するために基板Wの周辺に点接触する部材が設けられている。

【0038】基板搬送機構9は、次のように構成されている。図1、図2に示すように、アーム9aは、アーム支持台9bに配備された螺子送り機構によって、水平面内で進退移動可能に構成されている。次に、アーム支持台9bは、アーム回転台9cに内蔵された電動モータの出力軸に連結支持されている。この電動モータの回転によって、アーム9aは、水平面内で回転可能となる。さらに、アーム回転台9cは、螺子送り機構で構成された昇降機構9dによって、昇降可能に構成されている。また、昇降機構9dは、水平面内のX方向にスライド移動可能なスライド駆動機構9eに搭載されている。

【0039】上述した構成によって、アーム9aは、次のように動作する。スライド移動機構9eは、載置部3に載置された所定のカセット1に対向する位置にまでアーム9aをスライド移動させる。カセット1内の最上段の基板Wを取り出すために、アーム9aを上昇させ、さらにアーム9aを基板Wの下面にまで前進移動させ、アーム9aの上に基板Wを保持した後に、アーム9aを後退させて基板Wをカセット1から取り出す。スライド移動機構9eは、アーム9aを装置のほぼ中央付近にまで移動させて、処理部20の図示しない基板搬送ロボットに基板Wを受け渡す。処理部20での基板Wの処理が終了すると、基板搬送機構9は、処理部20の基板搬送ロボットから基板Wを受け取り、再びその基板Wを取り出したカセット1内に収納する。この処理をカセット1の全ての基板Wに対して行う。

【0040】カセット1の全ての基板Wの処理が終了し、カセット1に全ての基板Wが収納されると、シャッター部材5は、上昇駆動された後に前進駆動されて、通過口12aを塞ぎ、ロック機構6を動作させて、カセット1の容器1aに蓋1bを固定する。容器1aに蓋1bが固定されると、カセットステージ2は、カセット駆動機構4によって後退移動し、カセット取り上げ位置にまで移動する。

【0041】上述した基板処理装置は、シャッター部材

5の上部に検出手段である反射型センサ10を取り付けて、シャッター部材5の下降とともに、カセット1の各溝1dに保持される基板の有無を検出するので、検出手段だけを昇降させるような駆動機構を必要としない。したがって、検出手段を取り付けることによる、装置の製造コストの上昇を最小限に抑えることができる。また、装置に備わっている構成を利用して検出手段を容易に取り付けることができる。

【0042】本発明は、以下のように変形実施することも可能である。

【0043】(1) 上記実施例では、カセット1内の基板Wの収納状態を把握するために、カセット1の各溝1dに収納された基板Wの有無を検出する検出手段として反射型センサを用いたが、本発明はこれに限定するものではなく、例えば、この反射型センサ10の代わりに、進退駆動機構を備える透過型センサを取り付けることもできる。この透過型センサを取り付けた場合の構成を図8に示す。

【0044】図8に示すように、シャッター部材5の支持板部5bの上部には、進退駆動機構81と、この進退駆動機構81に進退駆動可能に取り付けられた透過型センサ80とが配備されている。進退駆動機構81は、連結部材81cに螺合する螺軸81bを電動モータ81aで駆動する、いわゆる、螺子送り機構によって構成されている。

【0045】透過型センサ80は、先端部に投光素子83aを備える投光部材80aと、先端部に受光素子83bを備える受光部材80bとで構成されていて、これら両部材80a、80bの基端部は、連結部材81cに支持固定されている。さらに、投光部材80aと受光部材80bとは、固定部材82aと固定部材82bとをそれぞれ貫通することによって、摺動自在に案内支持されているとともに、上下に高さをずらして対向配置されている。

【0046】以下、この透過型センサ80および進退駆動機構81がシャッター部材5に取り付けられた場合の動作について説明する。シャッター部材5の下降によって、透過型センサ80が、カセット1の上端部の正面位置に来到すると、進退駆動機構81は、電動モータ81aを駆動して、連結部材81cを前進させる。この連結部材81cと一体となって、投光部材80aと受光部材80bとがカセット1の側壁の内面と基板Wとの間に向かって前進する。進退駆動機構81は、投光部材80aと受光部材80bとの先端部が所定の位置にまで来ると、電動モータ81aの駆動を止める。この位置は、カセット1の溝1dに基板Wが有る場合に、基板Wによって透過型センサ80の光軸が遮断される位置である。透過型センサ80は、この位置を保持された状態で、シャッター部材5の下降にしたがって、順次カセット1の各溝1d内の基板Wの有無を検出していく。この基板Wの検出の

タイミングは、反射型センサを使用した上記実施例の場合と同様である。

【0047】透過型センサ80が、カセット1の最下部の正面に来到すると、進退駆動機構81は、電動モータ81aを逆方向に駆動して、連結部材81cを後退させる。投光部材80aと受光部材80bとの先端部が、固定部材82a、82bにまで後退したら、進退駆動機構81は、電動モータ81aの駆動を止める。投光部材80aと受光部材80bを後退させるのは、シャッター部材5が下降したときに、投光部材80aと受光部材80bとが、載置部3などに引っ掛からないようにするためである。

【0048】上述した進退駆動機構81によって、検出手段である透過型センサ80を基板Wに近づけて基板Wの有無を検出することができるので、検出精度を向上することができる。なお、上述した実施例で説明した反射型センサを、上記の進退駆動機構81によって前後進させ、反射型センサを基板に近接させて基板の有無を検出するようにしてもよい。

【0049】(2) カセット1の各溝1dに収納された基板Wの有無を検出する検出手段は、反射型センサや透過型センサに限定するものではなく、例えば、カセット1内を撮像するCCDカメラでもよい。

【0050】例えば、図9に示すように、シャッター部材5の支持板部5bの上部に、CCDカメラ90を載置する。このCCDカメラ90は、シャッター部材5が下降する間に、カセット1内を連続して撮像する。この撮像によって得られるカセット1の画像データは、データ収集部11に収集される。処理部14は、この画像データに2値化処理を施して、カセット1の基板Wの収納状態を把握する。なお、CCDカメラ90は、本発明における撮像手段に相当する。

【0051】上述した構成にすれば、カセット1内を画像として捉えることができるので、さらに詳細に基板の状態を把握することができる。

【0052】(3) 上記変形例(2)では、カセット1内の基板Wの収納状態を把握するために、CCDカメラ90を用いたが、例えば、図10に示すように、シャッター部材5の支持板部5bの上部に、光ファイバ95を設置して、この光ファイバ95の終端に接続された図示しないCCDカメラによって、カセット1内を撮像するように構成してもよい。

【0053】上述した構成にすれば、CCDカメラを装置内の空いた場所に設置することができるので、検出手段を設けることによる装置の拡大を防止することができる。また、光ファイバは、軽いのでシャッター部材5の動作に影響を与えることもない。なお、上述したCCDカメラ90や光ファイバ95を、図8に示したような進退駆動機構81で前後進させ、基板に近接した状態で、カセット内を撮像するようにしてもよい。



## 【0054】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1に記載の発明によれば、載置部と処理部とを仕切る隔壁に設けられた通過口を開閉するシャッターに検出手段を取り付けたので、シャッターの下降によって、FOUPカセット内の基板の収納状態を把握することができる。また、シャッターと同一の駆動系を利用するので、効率よく処理を行うことができ、また、装置の製造コストの低減を図ることができる。さらに、検出手段の設置に伴う装置の設置面積の肥大化をも防止することができる。

【0055】請求項2に記載の発明によれば、検出手段として反射型センサを利用しているので、装置の製造コストの低減を図ることができる。また、反射型センサは小型なので、シャッターに容易に取り付けることができる。

【0056】請求項3に記載の発明によれば、検出手段として透過型センサを利用しているので、カセットの各溝内の基板の有無を正確に検出することができる。

【0057】請求項4に記載の発明によれば、進退駆動機構は、検出手段をカセットの開口付近にまで移動させているので、検出手段は、カセットにより近い位置で基板を検出することが可能となる。したがって、カセットの各溝内の基板をより正確に検出することができる。

【0058】請求項5に記載の発明によれば、検出手段として撮像手段を用いているので、カセット内の基板の収納状態を画像として捉えることができる。したがって、より正確にカセット内の基板の収納状態を把握することができる。

【0059】請求項6に記載の発明によれば、撮像手段に接続された光ファイバをシャッターに取り付けているので、撮像手段の設置場所を自由に決めることができる。したがって、撮像手段を装置内の空いた場所に設置することで、装置の省スペース化を図ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る基板処理装置の概略構成を示す平面図である。

【図2】実施例に係る装置の概略構成を示す側面図であ

る。

【図3】実施例のFOUPカセットを示す斜視図である。

【図4】実施例のシャッター部材とシャッター部材に取り付けられた反射型センサを示す斜視図である。

【図5】実施例のシャッター部材の動作を表す概略側面図である。

【図6】実施例の要部を示すブロック図である。

【図7】実施例の基板の検出とカセットの溝位置を示す模式図である。

【図8】変形例(1)にかかる透過型センサがシャッター部材に取り付けられた状態を示す斜視図である。

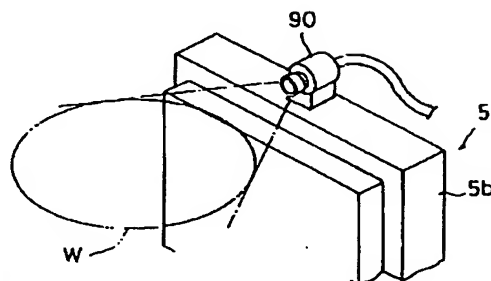
【図9】変形例(2)にかかるCCDカメラがシャッター部材に取り付けられた状態を示す斜視図である。

【図10】変形例(3)にかかる光ファイバがシャッター部材に取り付けられた状態を示す斜視図である。

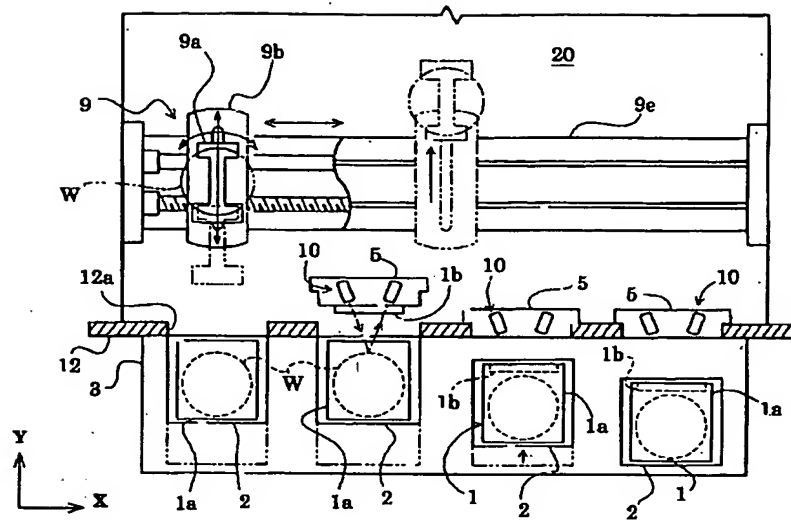
## 【符号の説明】

- 1 …カセット
- 2 …カセットステージ
- 3 …載置部
- 4 …カセット駆動機構
- 5 …シャッター部材
- 6 …ロック機構
- 7 …シャッター駆動機構
- 9 …基板搬送機構
- 10 …反射型センサ
- 11 …データ収集部
- 12 …隔壁
- 12a…開口部
- 13 …位置検出部
- 14 …処理部
- 15 …メモリ
- 80 …透過型センサ
- 81 …進退駆動機構
- 90 …CCDカメラ
- 95 …光ファイバ
- W …基板

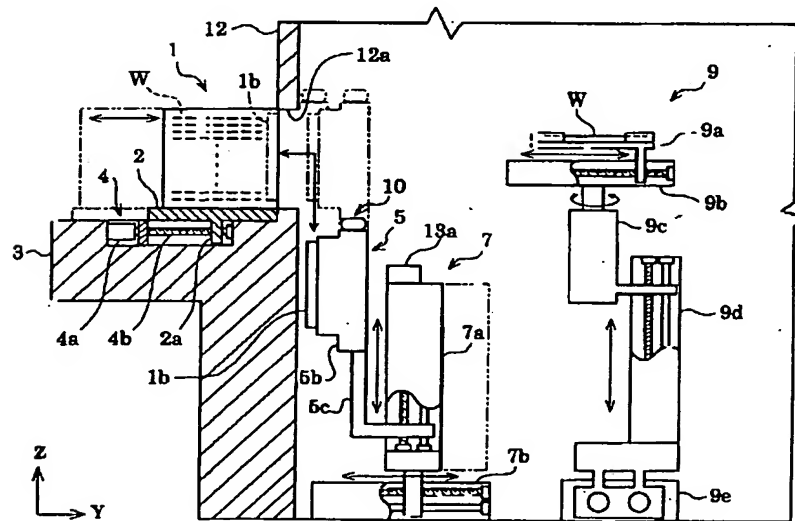
【図9】



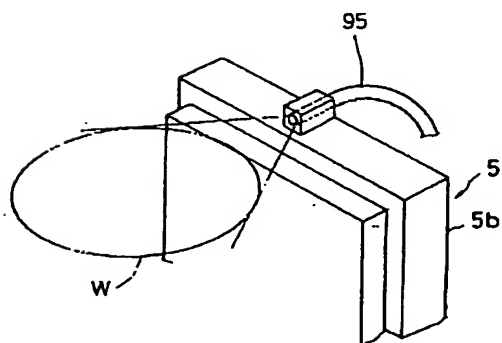
【図1】



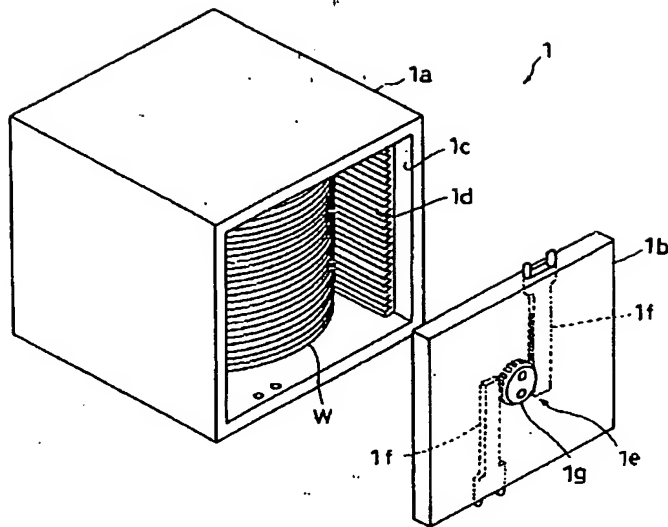
【図2】



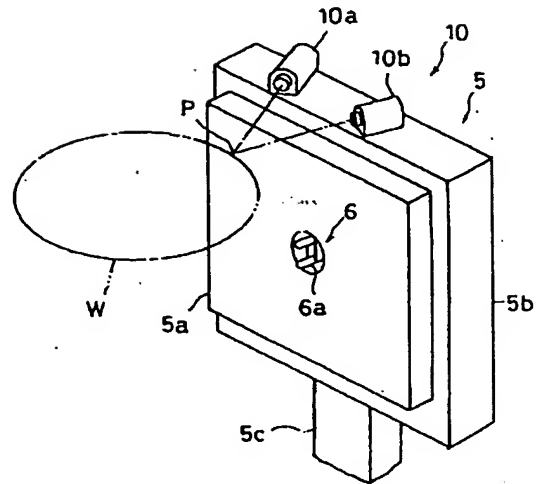
【図10】



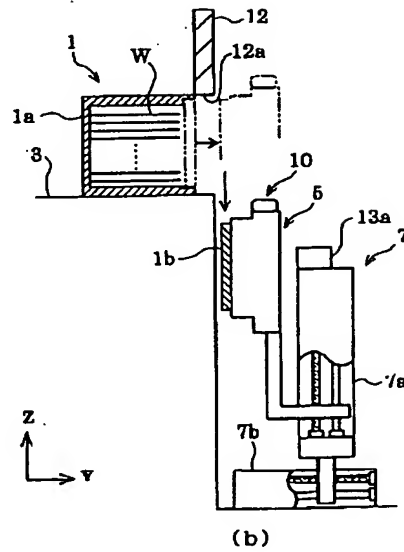
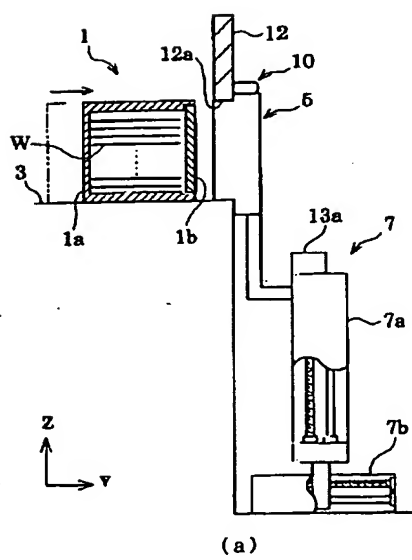
【図3】



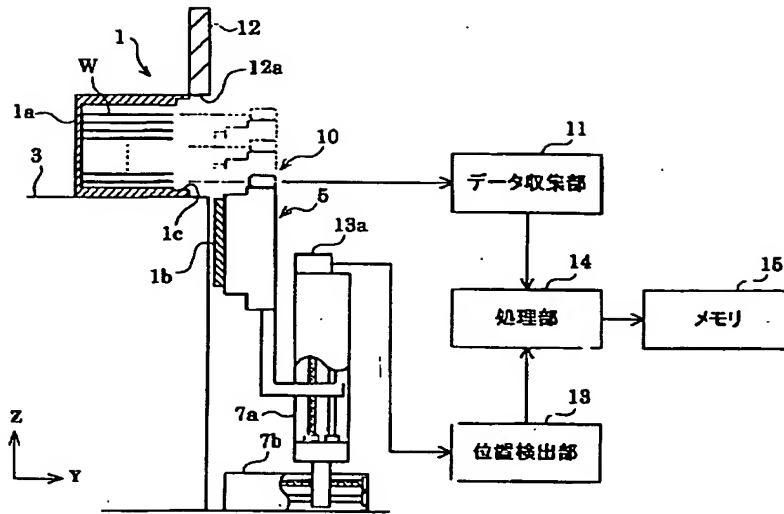
【図4】



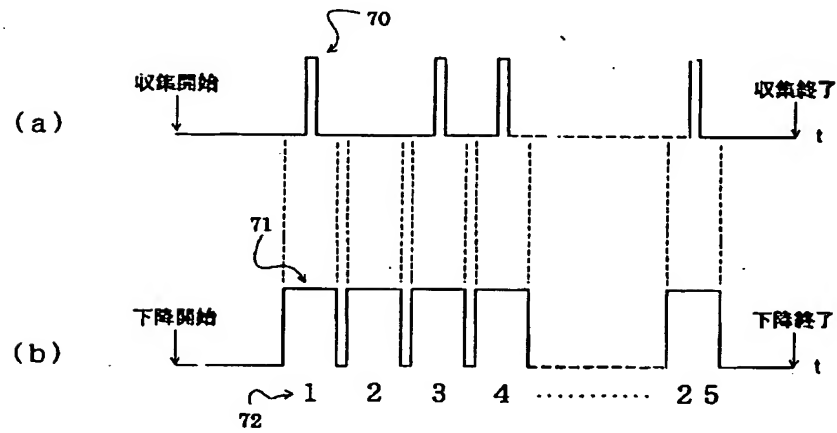
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

